

NOTAS SOBRE LA EXPERIENCIA EN DIVULGACIÓN CIENTIFICA REALIZADA POR El Instituto Tecnológico Superior de Tacámbaro (ITST).

Jaramillo Molina Ruth[1], Molina Estrada José Severo[2], Ponce Pérez Juan Manuel[3].

Palabras clave: educación básica, inteligencia, ciencia, experimentos.

RESUMEN.

Con el correspondiente sustento pedagógico se da a conocer la experiencia tenida en el campo de la divulgación científica por el ITST y su personal docente, desde 2003 hasta 2010, particularmente en el área temática de exposiciones.

El FUNDAMENTO PEDAGÓGICO.

Modelo de las inteligencias múltiples.

Para el psicólogo Howard Gardner, la inteligencia es la capacidad del individuo para resolver problemas o elaborar productos que sean valiosos en una o más culturas y a partir de aquí realiza su planteamiento de las inteligencias múltiples como un modelo de aprendizaje con la premisa de que cada individuo es diferente por tener distintas combinaciones de inteligencias. El propone, cuando menos, 7 habilidades diferentes presentes en el individuo y que en algunos casos una de ellas puede sobresalir ante las demás.

La inteligencia tiene que ver con la capacidad para resolver problemas y crear productos, de ésta manera es como Gardner identifica los siguientes tipos de inteligencia:

- *Inteligencia lógico matemática:* es la capacidad para usar los números de manera efectiva y razonar adecuadamente. Ingenieros, físico matemático e investigadores cuentan con esta capacidad.



- *Inteligencia corporal-kinética:* es la capacidad de usar todo el cuerpo para expresar ideas y sentimientos (actores, mimos, atletas y bailarines la tienen) y facilidad para producir o transformar cosas con las manos (como hace el artesano, el mecánico, el escultor, el cirujano).
- *Inteligencia espacial*: es la capacidad de visualizar en el espacio, representar ideas de manera gráfica o espacial; percibir de manera exacta el espacio como hace el explorador, el guía o el cazador. Incluida la sensibilidad al color, a las líneas, a las formas y las relaciones entre estas así como las transformaciones sobre las mismas tal como procede el arquitecto, el artista, el inventor.
- *Inteligencia intrapersonal:* esta tiene que ver con el autoconocimiento, la autoestima y la autodisciplina para llegar a un objetivo.
- *Inteligencia interpersonal:* es la capacidad de percibir y establecer distinciones en los estados de ánimo, discernir entre diferentes clases de señales interpersonales y la habilidad para responder de manera efectiva a estas señales en la práctica (influir sobre un grupo de personas a seguir una cierta línea de acción).
- *Inteligencia lingüística:* usar las palabras de forma oral o escrita de manera efectiva. Usar el lenguaje para convencer a otros, para recordar información o para informar.
- *Inteligencia musical:* es la capacidad de percibir, discriminar, transformar y expresar las formas musicales. Incluye la sensibilidad al ritmo, el tono, la melodía y el timbre de una pieza musical.

Modelo de Kolb.



A principios de los años 70, un experto en administración de la Universidad Case Western Reserve de nombre David Kolb desarrolló un modelo de aprendizaje basado en experiencias. Kolb propuso que a partir de una experiencia, el estudiante reflexiona y aprende. Los cuatro tipos de estudiante identificados bajo este planteamiento encajan para el trabajo científico.

El activo: quien de manera entusiasta se involucra en nuevas experiencias, aprende mejor al realizar actividades cortas y ver resultados inmediatos. De ésta manera los talleres y experimentos le mantienen atento y le explican *como* suceden las cosas.

El reflexivo: tiende a observar sus experiencias desde diversas perspectivas, recoge datos y los analiza para llegar a una conclusión, de esta manera aprende después de cada conferencia o taller en el que participa respondiendo la pregunta *¿Por qué?.* 3

El teórico: que es capaz de integrar sus observaciones para fundamentar teorías complejas. Aprenden mejor cuando tienen la oportunidad de indagar y preguntar para obtener la respuesta de *¿Qué? .* Los divulgadores son capaces de entender el que para transmitir ese conocimiento.

Finalmente están **los pragmáticos** quienes gustan de probar ideas, teorías y técnicas nuevas y comprobar si funcionan en la práctica. Les gusta tomar decisiones y resolver problemas, aprenden con actividades que relacionan la teoría y la práctica o aprenden al ver como se hacen las cosas, preguntándose siempre *¿Qué pasaría si…?.*

Modelo de programación neurolingüística.

John Grinder y Bandler establecen que cada individuo estructura de manera personal un sistema de representación y este puede ser *visual*: lo usan aquellos individuos que aprenden mientras ven o leen, son capaces de asimilar la información con suma facilidad



y rapidez de forma visual. Este principio es aprovechado durante las conferencias y las exposiciones de prototipos.

Existen individuos que han desarrollado un sistema de representación *kinestésico* y procesan la información asociándola a las sensaciones y movimientos del cuerpo. Aprenden cuando realizan actividades que implican movimientos del cuerpo, tales como hacer deporte o realizar experimentos de laboratorio y aquí encontramos una vez más otro sustento para los talleres y experimentos realizados durante cada SNCyT. Por último, están aquellas personas que hacen uso de un sistema de representación *auditivo* y aprenden mejor cuando reciben explicaciones verbales y pueden hablar y explicar esa información a otra persona. Esta característica esta presente tanto en el estudiante que recibe una conferencia como en el divulgador que la ofrece.

Grinder y Bandler estiman que un 40% de los individuos son visuales, un 30% son kinestésicos y otro 30% son auditivos.

La relación existente.

Para efectos del trabajo de divulgación realizado por nuestra Institución se han diseñado talleres y actividades donde los niños e instructores puedan emplear la mayoría de las inteligencias vislumbradas por Gardner, destacando más la inteligencia espacial, la lingüística y la lógico matemática. Se han contemplado actividades que, conforme a Kolb explican el porque, el que y el como atendiendo a aquellos que son kinestésicos y aprenden haciendo mediante diferentes experimentos, sin dejar de lado a quienes aprenden oyendo o viendo. Esto pudiera explicar parcialmente la mayor participación por parte del nivel de educación básica como se verá más adelante.

LAS ESTRATEGIAS EMPLEADAS Y LAS ACTIVIDADES REALIZADAS.



Inicialmente, en 2003 con la decima edición de la Semana Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCyT), fue la primera vez que nuestra institución participó, se decidió usar la estrategia de centralizar todas las actividades en un salón de fiestas ubicado en el centro de la ciudad de Tacámbaro; Mich., con el apoyo del municipio para el pago de la renta del mismo, esto obedeció principalmente al hecho de no contar aún con instalaciones propias. La principal ventaja ofrecida por este recinto es que la mayoría de escuelas de educación básica podían acudir sin hacer pago alguno por concepto de transporte, caminando era muy fácil de llegar. En ese momento no acudieron escuelas de los exteriores, el motivo fue el poco tiempo disponible para la organización del evento.

Posteriormente y por habernos cambiado a nuestras instalaciones, en 2005 (doceava edición de la SNCyT) se modificó el proceder anterior para llevar ahora todas las actividades al nuevo edificio. Ello implicó un esfuerzo mayor ya que se solicitó una vez más la participación del municipio para que apoyara en el pago del transporte.

En 2008 y debido a la insuficiencia del transporte, se decidió establecer un programa de visitas concertadas con las escuelas interesadas y es así como se volvieron itinerantes varias de nuestras actividades. Esto generó de forma inmediata una mayor cobertura pues se visitaron escuelas que por su lejanía nunca habían asistido a ninguno de los eventos realizados con anterioridad, al tiempo que significó otro esfuerzo aún más grande debido a que se trató de no desatender a las escuelas de Tacámbaro. Desde entonces se ha mantenido esa estrategia lo cual ha redundado en un beneficio mayor hacia la población estudiantil de todos los niveles, desde educación básica hasta educación superior.

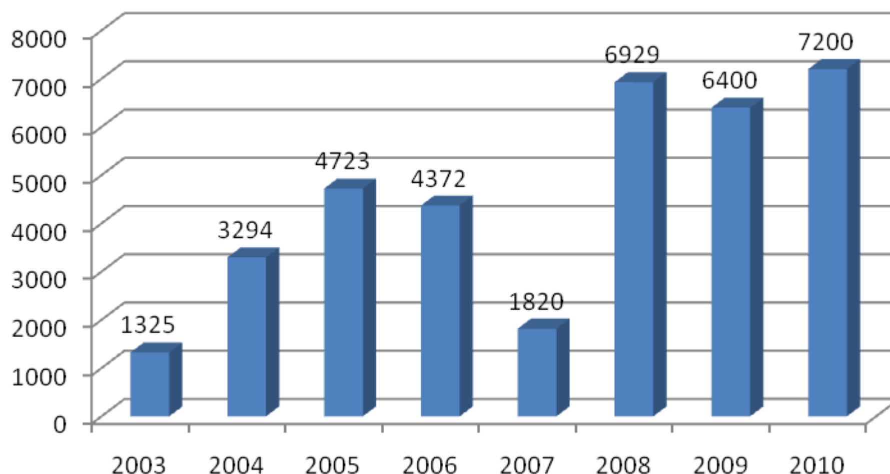
En 2010 y por iniciativa de la Lic. Ruth Jaramillo, se le ha dado un carácter permanente a este movimiento de divulgación científica el cual ha sido denominado “un día de ciencia



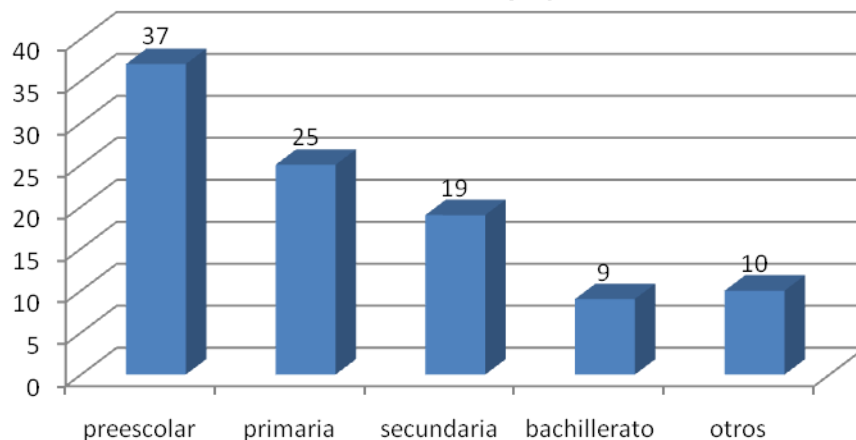
en tu escuela” y consiste en llevar la mayoría de estas actividades, por un día, a una escuela primaria, en donde el ITST pone la totalidad o parte del material necesario para el desarrollo de estas.

La gráfica No. 1 muestra el comportamiento de la asistencia total para cada edición del evento SNCyT en el ITST y las siguientes muestran la distribución de la población asistente. Estos últimos han sido promediados ya que normalmente existe una fluctuación de tres puntos hacia arriba o hacia abajo.

Las actividades realizadas son de diversos tipos, buscando siempre el carácter interactivo y lúdico en ellas: conferencias, talleres, exposiciones de prototipos, experimentos, diseño y proyección de videos, juegos interactivos de computadora (pruebas de memoria, pruebas de conocimiento: matemático, ciencias naturales e historia). Para ello se hace uso de nuestras instalaciones, nuestros laboratorios, nuestro personal, incluso de nuestros estudiantes y sin costo alguno para los asistentes ya que año con año se dispone de un presupuesto exclusivo para tal efecto.

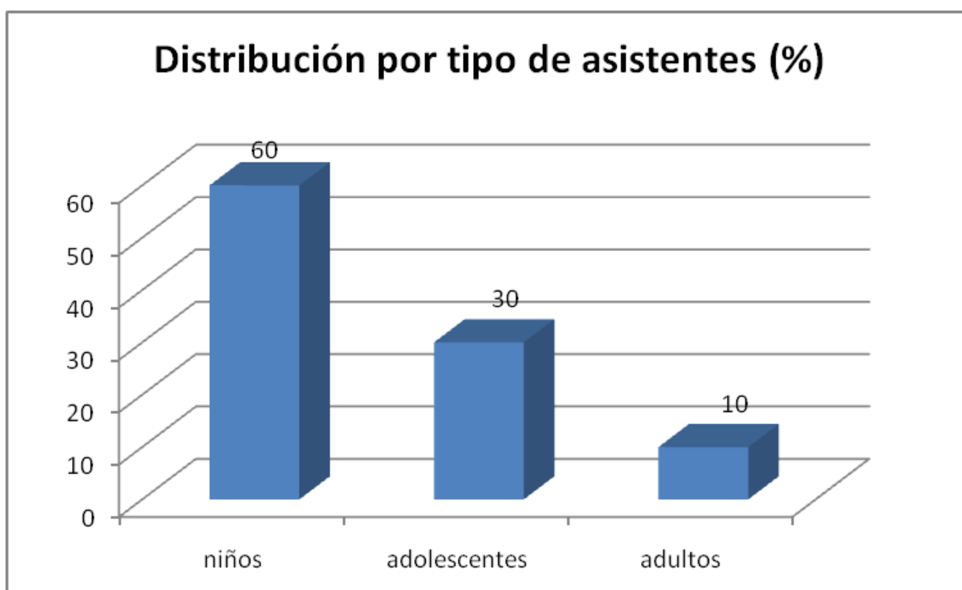


***Gráfica No. 1**: Comportamiento histórico de asistencia en cada edición de la SNCyT coordinada por el ITST.*



***Gráfica No. 2**: Distribución promedio de asistentes por nivel educativo.*





***Gráfica No. 3**: Distribución de asistentes, en porcentaje, por tipo de público.*
Se han considerado niños a los asistentes de preescolar y primaria; adolescentes a los jóvenes de secundaria y bachillerato y adultos a quienes visiblemente se encuentran en esa edad, tales como los profesores acompañantes de los grupos o papás y mamás que vienen con los niños y que también participan en los talleres.

CONCLUSIONES.

Aún cuando la coordinación de cada edición de la SNCyT exige demasiado esfuerzo, al final del mismo nos quedamos con una agradable sensación de haber servido y haber realizado algo positivo. Lo anterior ha constituido una experiencia enriquecedora que permite interaccionar y transmitir parte de nuestro conocimiento hacia las futuras generaciones en la espera de despertar de manera temprana la vocación científica o la inclinación hacia alguna área de interés en este campo tan amplio y fascinante.

En el transcurrir de estos años hemos concluido lo siguiente:

- Existe gran interés por niños de educación básica y sus maestros hacia este evento de carácter científico. Esto lo confirmamos cuando vemos como los niños



se forman una y otra vez para observar al microscopio o cuando los maestros solicitan que un mismo taller sea impartido a todos los grupos de su escuela.

- Con los talleres itinerantes, por vez primera, los niños de comunidades alejadas han tenido la oportunidad de interaccionar con alguna actividad científica y a su vez, dicha actividad ha dejado en ellos la inquietud por experimentar más.
- Se ha trabajado en varios lugares tales como Tacámbaro, Pedernales, Puruarán, San Juan de Viña, San Antonio de Viña, El Testerazo, Tecario y el Pinal pero estamos conscientes de que aún quedan varios lugares por incluir en nuestros planes tales como Madero, Ario de Rosales y La Huacana.
- Aun cuando se ha tenido la colaboración de instituciones como la UMSNH, el Planetario de Morelia, COECyT, el Ayuntamiento de Tacámbaro y el sector privado, sería conveniente que se sumaran otras instituciones educativas de nivel medio superior que han permanecido separadas de éste movimiento de divulgación científica.

BIBLIOGRAFIA.

1. Gardner, Howard. 1993. *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*. Basic Books. Citado en: SEP, Dirección de Coordinación Académica de la Dirección General de Bachillerato. 2004. *Manual de Estilos de Aprendizaje*. México.
2. Kolb, David. 1976. The Learning Style Inventory: Technical Manual. Boston, Ma. McBer. Citado en: SEP, Dirección de Coordinación Académica de la Dirección General de Bachillerato. 2004. *Manual de Estilos de Aprendizaje*. México.



3. O'Connor, J. y Seymur, J. 1993. *Introducción a la PNL*. Ed. Urano. México. Citado en: SEP, Dirección de Coordinación Académica de la Dirección General de Bachillerato. 2004. *Manual de Estilos de Aprendizaje*. México.